

На основе ниобатов сконструированы пленочные электроды с твердым контактом (инертная матрица – поливинилхлорид, полиметилметакрилат, полистирол, диацетат целлюлозы). Определены основные электрохимические характеристики ИСЭ: крутизна и область линейности основной электродной функции, время отклика, рабочая область pH, коэффициенты селективности, а также их зависимости от природы полимерной матрицы, времени выдержки в 0.1 н HNO₃.

Наилучшими характеристиками обладают электроды на основе полимерной матрицы диацетата целлюлозы. Крутизна основной электродной функции электрода на основе Pb_{2.9}Ba_{0.2}Nb₂O₈ (без выдержки в 0,1 н HNO₃) близка к теоретической и составляет 27.4±2.2 мВ/рС, линейность основной электродной функции соблюдается в интервале 10⁻⁹ – 10⁻⁵ моль/л, рабочая область pH=4,0 – 3,5.

Pb–СЭ обладают небольшим временем отклика (3 – 5 с). Рабочие характеристики позволяют использовать электроды для определения содержания свинца в различных объектах как методом прямой потенциометрии, так и методом потенциометрического титрования.

НИР выполнена при поддержке Министерства образования и науки в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы (ГК № П984 от 27 мая 2010).

КИНЕТИКА СОРБЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПОЛИСИЛОКСАНОМ

Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Засухин А.С.

Уральский государственный университет
620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Важнейшей характеристикой любого сорбента, позволяющей оценить возможность и целесообразность его применения для решения практических задач, является скорость достижения равновесия при концентрировании аналита. Изучение кинетики сорбции позволяет определить время контакта фаз, при котором извлечение иона максимально, а также сделать предположение о механизме процесса.

Целью настоящего исследования являлось изучение кинетики сорбции ионов тяжелых металлов при совместном и индивидуальном присутствии в растворе модифицированным полисилоксаном. Объектом исследования являлся пиридилэтилированный аминопропилполисилоксан (ПЭАППС).

Кинетику сорбции ионов тяжелых металлов изучали методом ограниченного объема при pH=6.5 (аммиачно-ацетатный буферный раствор). Установлено, что равновесие в системе «ион металла – сорбент»

достигается для ионов меди (II) и никеля (II) в течение 4 часов, ионов цинка (II) – 2 часов. Для остальных ионов (кобальта (II), кадмия (II) и свинца (II)) времени эксперимента (5 часов) недостаточно для достижения равновесия. При этом ионы кадмия (II) и свинца (II) извлекаются ПЭАППС в незначительной степени.

При определении наиболее медленной стадии процесса сорбции использовался кинетический принцип лимитирующей стадии. Обработка интегральных кинетических кривых в координатах $-\lg(1 - F)$ от t и F от $t^{1/2}$, где F – степень достижения равновесия в системе, t – время [1], показала, что диффузия ионов через пленку раствора и диффузия в зерне сорбента вносят свой вклад в общую скорость процесса. Следовательно, сорбция ионов тяжелых металлов ПЭАППС протекает в смешаннодиффузионном режиме.

Применение моделей химической кинетики показало, что сорбция ионов меди (II) ПЭАППС наилучшим образом описывается моделью псевдо-второго порядка, ионов кобальта (II), никеля (II) и цинка (II) – моделью псевдо-первого порядка. Т. о., стадия химического взаимодействия также вносит вклад в общую скорость процесса.

С целью оценки возможности применения исследуемого полисилоксана для анализа многокомпонентных систем изучена кинетика сорбции ионов меди (II), никеля (II), кобальта (II), цинка (II), кадмия (II) и свинца (II) ПЭАППС при совместном присутствии в растворе. Установлено, что в течение первых четырех часов ПЭАППС преимущественно сорбируются ионы меди (II) и цинка (II), сорбция же остальных ионов при этом значительно ниже. При времени контакта фаз более четырех часов ПЭАППС начинают в значительной степени сорбироваться все присутствующие в системе ионы за исключением кадмия (II). Т. о., в зависимости от времени контакта раствора, содержащего ионы тяжелых металлов, и ПЭАППС можно добиться либо преимущественного извлечения ионов меди (II) и цинка (II), либо группового извлечения ионов тяжелых металлов.

1. Гельферих Ф. Иониты. М.: Изд-во ин. лит-ры, 1962. 490 с.

НИИР выполнена при поддержке Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы (ГК № П278 от 23.07.2009 г.)